

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 2 月 7 日 (07.02.2002)

PCT

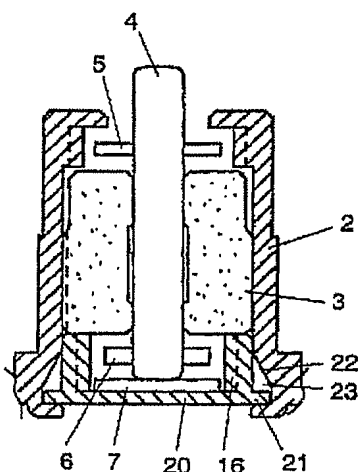
(10) 国際公開番号
WO 02/10602 A1

- (51) 国際特許分類: F16C 33/10, 35/02, H02K 5/167 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/06342 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤中広康 (FUJINAKA, Hiroyasu) [JP/JP]; 〒570-0014 大阪府守口市藤田町5-22-13-333 Osaka (JP).
(22) 国際出願日: 2001 年 7 月 23 日 (23.07.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2000-226572 2000 年 7 月 27 日 (27.07.2000) JP (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: BEARING DEVICE AND MOTOR WITH THE BEARING DEVICE

(54) 発明の名称: 軸受装置及びそれを具備するモータ



(57) Abstract: A bearing device formed so as to seal one end of a bearing boss with a cap, comprising an oil-impregnated sintered bearing rotatably holding a shaft fixed to a rotor and the bearing boss having the bearing fixed to the inside wall thereof, whereby the lubricating oil leaked from the bearing can be held and collected by providing a plurality of grooves in the inside wall of the cap, and thus the service life of the bearing can be increased.

(57) 要約:

ロータに固定されたシャフトを回転自在に保持する焼結含油軸受と、その軸受が内壁に固定された軸受ボスとを有し、軸受ボスの片端をキャップで封止する構造の軸受装置であって、キャップ内壁に複数の溝を設けることにより、軸受より漏れ出した潤滑油を保持、回収できるようにした軸受装置であって、軸受寿命を向上できる。

WO 02/10602 A1

(19)日本国特許庁 (J P)

再公表特許 (A 1)

(11)国際公開番号

W O O 2 / 0 1 0 6 0 2

発行日 平成15年 9 月 9 日 (2003. 9. 9)

(43)国際公開日 平成14年 2 月 7 日 (2002. 2. 7)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

F 1 6 C 33/10

F 1 6 C 33/10

A

35/02

35/02

Z

H 0 2 K 5/167

H 0 2 K 5/167

B

A

審査請求 有

予備審査請求 有

(全 45 頁)

出願番号

特願2002-516497(P2002-516497)

(21)国際出願番号

P C T / J P 0 1 / 0 6 3 4 2

(22)国際出願日

平成13年 7 月 23 日 (2001. 7. 23)

(31)優先権主張番号

特願2000-226572(P2000-226572)

(32)優先日

平成12年 7 月 27 日 (2000. 7. 27)

(33)優先権主張国

日本 (J P)

(81)指定国

CN, J P, U S

(71)出願人

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者

藤中 広康

大阪府守口市藤田町 5 - 22 - 13 - 333

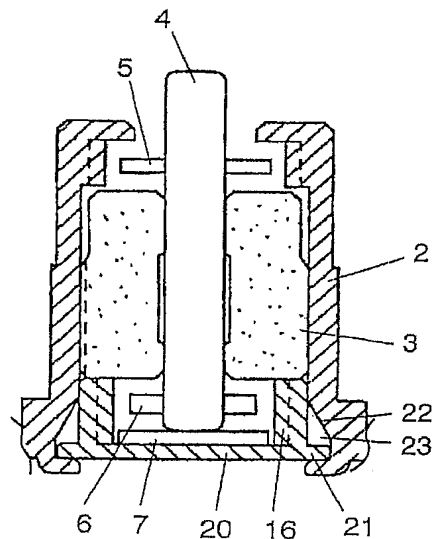
(74)代理人

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 軸受装置及びそれを具備するモータ

(57)【要約】

ロータに固定されたシャフトを回転自在に保持する焼結含油軸受と、その軸受が内壁に固定された軸受ボスとを有し、軸受ボスの片端をキャップで封止する構造の軸受装置であって、キャップ内壁に複数の溝を設けることにより、軸受より漏れ出した潤滑油を保持、回収できるようにした軸受装置であって、軸受寿命を向上できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロータに固定されたシャフトを回転自在に支持する焼結含油軸受と、前記軸受が内壁に固定された軸受ボスと、前記軸受ボスの片端を封止するキャップとを含み、前記キャップ内壁に複数の溝を設けることにより、前記軸受より漏れ出した潤滑油を保持及び回収できるように構成した軸受装置。

【請求項 2】 前記軸受ボスの一部又は前記キャップの一部の少なくとも一方をテーパ状に形成し、前記軸受ボスと前記キャップとの隙間が、前記軸受から離れる方向、に徐々に拡大する部分を設けた請求の範囲第 1 項記載の軸受装置。

【請求項 3】 前記キャップと前記軸受ボスとが同一材質である請求の範囲第 1 項記載の軸受装置。

【請求項 4】 前記キャップと前記軸受ボス内壁とを同一材質でコーティングした請求の範囲第 1 項記載の軸受装置。

【請求項 5】 前記軸受ボス内壁の一部をテーパ状に形成すると共に、前記キャップ外壁につばを形成し、前記軸受ボスと前記キャップとの隙間が、前記軸受から離れる方向に徐々に拡大する空間を設けた請求の範囲第 1 項記載の軸受装置。

【請求項 6】 ロータに固定されたシャフトを回転自在に支持する焼結含油軸受と、前記軸受が内壁に固定された軸受ボスと、前記軸受ボスの片端を封止するキャップとを含み、前記軸受ボスのキャップ側内壁に複数の溝を設けることにより、前記軸受より漏れ出した潤滑油を保持、回収できるように構成した軸受装置。

【請求項 7】 前記溝は、軸受に近い側の溝深さが徐々に小さくなる部分を有した請求の範囲第 6 記載の軸受装置。

【請求項 8】 前記溝は、軸受下部と軸方向にオーバーラップして設けられた請求の範囲第 6 記載の軸受装置。

【請求項 9】 前記溝が設けられた前記軸受ボス部分の内径は、前記軸受が固定された前記軸受ボス部分のそれより僅かに大きい請求の範囲第 6 記載の軸受装置。

【請求項 10】 ロータに固定されたシャフトを回転自在に支持する焼結含油軸受と、前記軸受が内壁に固定された軸受ボスと、前記軸受ボスの片端を封止するキャップとを含み、前記キャップを多孔質体で構成することにより、前記軸受より漏れ出した潤滑油を保持、回収できるように構成した軸受装置。

【請求項 1 1】前記キャップと前記軸受とを接触させた請求の範囲第 1 項、第 6 項、第 1 0 項のいずれかに記載の軸受装置。

【請求項 1 2】前記多孔質体の空孔径を前記軸受のそれよりも大きくした請求の範囲第 1 0 記載の軸受装置。

【請求項 1 3】前記キャップの体積空孔率を前記軸受のそれよりも大きくした請求の範囲第 1 0 記載の軸受装置。

【請求項 1 4】請求の範囲第 1 項から第 1 3 項のいずれかに記載の軸受装置を具備するモータ。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、小型モータ及びその軸受装置に係り、特に、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、レーザビームプリンタ等のOA機器、あるいはDVD装置、VTR等のAV機器に使用されるモータに好適な軸受装置に関する。

背景技術

OA機器、AV機器には、その機器の駆動源として複数のモータが用いられている。これらモータの軸受装置としては、その製造コストの安さや使い勝手の良さから、主に焼結含油軸受が使用されている。

これらOA機器、AV機器に使用されるモータは、近年の機器の高速化、高機能化に伴い、従来のモータより高速回転で使用される機会が増えている。例えば、パーソナルコンピュータ等に搭載されているCD-ROM装置のディスク駆動用スピンドルモータは、従来の毎分数百回転から毎分一万回転以上といった高速化が求められている。

また、機器の高速化、高機能化に伴い、機器の電子回路で処理される情報量は飛躍的に増大し、電子回路の発熱量も増える。そのため、これらを冷却するための送風装置としてファン付モータが使用されており、このファンモータについても高速回転のタイプへの要求が高まりつつある。

一方、これらOA機器、AV機器は、メンテナンスフリーで用いられるのが一般的であるが、これらの機器の寿命は、使用されるモータの軸受寿命により決定される場合が多く、機器の寿命向上のため、従来から軸受の長寿命化が求められてきた。

従来、モータの軸受装置としては、日本特許第2903664号公報に記載されたものが知られている。

図12は、従来におけるモータの軸受装置の構造図である。

図12において、ロータ108に固定されたシャフト104は、焼結含油軸受103によって回転自在に支持される。軸受103が固定された軸受ボス102の第一端は、潤滑油115が漏れ出さないようにキャップ109で密閉される構造となっている。一方、軸受ボス102の第二端（開放端）には、油切りワッシ

ャ 105 を配設するとともに、軸受 103 の外壁に設けた溝、軸受ボス 102 に設けた溝の作用により、軸受装置外部に潤滑油 115 が漏れ出すことを防いでいる。シャフトには抜け止め 106 が固定され、その抜け止め 106 と軸受 103 の下端部との間にはスラスト板 107 が配設されている。

しかしながら、機器の高速化、高機能化に伴いモータの回転速度が上昇したため、潤滑油の粘性発熱による軸受温度の上昇や、ロータアンバランスによるラジアル方向の負荷の増大が発生する。その結果、上記従来の構成では、長寿命化はもちろん、従来の寿命を維持することも難しくなっている。

一般に、軸受装置の寿命を決定する要因として、焼結含油軸受に含浸された潤滑油の劣化、消耗あるいは、軸受摺動面の摩耗等があげられる。上記従来のように軸受の片端をキャップで完全に密閉する構成の場合、モータ動作時の温度上昇や振動等のため焼結含油軸受より漏れ出した潤滑油が、上記キャップ部分に溜まったままとなり、再び焼結含油軸受内に戻ることができない。そのため、軸受内の潤滑油の量が実質的に目減りした状態となり、潤滑油が消耗した場合と同様、シャフト摺動面に潤滑油が十分に供給されない状態に陥り、軸受装置の寿命を低下させる一要因となっていた。

発明の開示

本発明は上記課題を解決するもので、軸受装置内の潤滑油を有効にシャフト摺動面に供給することにより、軸受装置の寿命を向上することを目的とする。

本発明の軸受装置は次の構成を有する。

ロータに固定されたシャフトを回転自在に支持する焼結含油軸受と、その軸受が内壁に固定された軸受ボスと、その軸受ボスの片端を封止するキャップとを含み、そのキャップ内壁に複数の溝を設けることにより、軸受より漏れ出した潤滑油を保持及び軸受に回収できるように構成したものである。この構成により、シャフト摺動面への潤滑油の供給が安定し軸受寿命を向上できる。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について、図面を用いて説明する。

(第 1 の実施例)

図 1 は本発明の第 1 の実施例における軸受装置を具備したファンモータの構造

断面図、図 2 は第 1 の実施例における軸受装置の断面詳細図、図 3 は図 2 に示す軸受装置における軸受ボスの断面図、図 4 はその軸受装置におけるキャップの斜視図であり、図 5 はその軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図である。

図 1 は、機器を冷却するためのファンモータの構造を示す。

図 1 において、ハウジング 1 とモータの外装部分と軸受ボス 2 とが、樹脂にて一体に成形される。軸受ボス 2 には、モータのステータ部が固定されるとともに、軸受装置が構成されている。軸受装置は次のように構成されている。軸受ボス 2 内壁には、焼結含油軸受 3 が圧入固定されている。その軸受 3 には、ロータ 8 に固定されたシャフト 4 が挿入され、そのシャフト 4 を回転自在に支持している。シャフト 4 上部には、樹脂製の油切りワッシャ 5 が圧入固定され、シャフト 4 下部には、金属製の抜け止め 6 が圧入固定されている。シャフト 4 下端部は、耐磨耗性樹脂製のスラスト板 7 と接触している。スラスト板 7 は、ハウジング 1 と同一の樹脂で成形されたキャップ 9 により固定されている。スラスト板 7 は、ロータ 8 のスラスト荷重を支持している。

また、軸受ボス 2 外壁には、コイルが巻回されたステータ 10 及び駆動回路を実装したプリント配線基板 11 が固定されている。ロータ 8 外壁には、ファン 12 が固定されている。ロータ 8 内壁には、ステータ 10 に対して環状空隙を介して対向するマグネットが固定されている。モータ外部から基板 11 を介してコイルに給電することにより、ロータ 8 のマグネットとステータ 10 との間に回転トルクが発生する。それに伴ない、ロータ 8、すなわち、ファン 12 が回転することにより送風が行われる構成となっている。

次に、図 2 及び図 3 を用いて、本第 1 の実施例における軸受装置についてさらに詳しく説明する。

図 2 及び図 3 に示すように、軸受ボス 2 は次のような構成である。ここで、軸受ボス 2 において、軸受ボス 2 の第一端はキャップ 9 にて封止され、一方、軸受ボス 2 の第二端は開放されている。その開放側である軸受ボス上端部 13 の内径は、軸受 3 の外径より小さく形成されている。さらに、この上端部 13 から軸受 3 直上にかけて、図 3 に示すように軸方向に伸びる溝 14 が複数形成されている。また、軸受 3 は、内径が中間部で一回り大きくなった、いわゆる、中逃げ構造

の焼結合油軸受である。その軸受 3 上部における外径が、その他の部分のそれよりも小さく形成されている。

この軸受装置の構成は、以下に示す働きをする。

シャフト 4 が回転すると、温度上昇による圧力増加や振動等により染み出した潤滑油の一部が、シャフト 4 を伝わりロータ方向へ漏れ出す虞がある。この場合、本第 1 の実施例の構成では、漏れ出した潤滑油 15 は、油切りワッシャ 5 に着いた際に、遠心力により吹き飛ばされ、軸受ボス 2 上部の溝 14 を設けた部分に付着する。ここで、溝 14 を設けることにより、潤滑油 15 の表面張力を利用し潤滑油 15 を保持し外部に漏れることを防いでいる。また、溝 14 に保持された潤滑油 15 は毛細管現象により、軸受 3 と軸受ボス 2 との隙間及び軸受 3 上端部に移動し、再び軸受 3 内部に吸収される。

また、軸受装置下部においては、シャフト 4 下部に金属製の抜け止め 6 を圧入固定することにより、ロータ 8 が抜けるのを防止している。また、シャフト 4 下端部は、円弧状に加工され、その円弧状先端部は、耐摩耗性樹脂製のスラスト板 7 とほぼ点接触の状態で接している。このように点接触に近い状態で摺動させることにより接触面積が小さいために、シャフト 4 を回転させる場合に必要なトルクは非常に小さく、モータの消費電力低減に有効である。しかし、このスラスト板 7 には非常に大きい圧力がかかるため、スラスト板 7 の材質選定は非常に重要である。具体的には、充填材入り PET（ポリエチレンテレフタレート）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PI（ポリイミド）等の耐摩耗性に優れた樹脂が有効である。

そして、このスラスト板 4 は、軸受ボス 2 と同じ樹脂で成形されたキャップ 9 で保持されている。このキャップ 9 内壁には、図 4 に示すように溝 16 が設けられており、軸受 3 より漏れ出した潤滑油 15 をこの溝 16 に保持する働きがある。さらに、このキャップ 9 と軸受 3 とを接触（あるいは近接）させて取り付けることにより、毛細管現象により溝 16 に保持した油を軸受 3 に供給することができる。したがって、従来のように、この部分の空間に潤滑油 15 が溜まったままになってしまうことはなく、軸受装置内の潤滑油が有効利用できることになり、軸受寿命が向上する。

なお、このキャップ9は、以下に示す方法で固定されている。

キャップ9が挿入される軸受ボス2には、図3に示すように、予め、内径が徐々に大きくなるテーパ部17と、円環上のカラー部18が形成されている。

図5は、モータ組立て後のキャップ9部をさらに詳しく示した図である。キャップ9は、軸受3と接した状態で、カラー部18を加熱した治具で押圧することにより、カラー部18を溶着して、キャップ9を軸受ボス2に固定している。

この時、キャップ9と軸受ボス2とが完全に密着していれば、潤滑油が外部に漏れ出すことはないが、實際上、完全に密着させるのは困難である。そこで、本第1の実施例では、流体の性質を利用することにより、完全に密閉しなくても潤滑油15が外に漏れ出さないように次の工夫が施されている。

図5において、軸受ボス2にテーパ部17を設けることにより、キャップ9外壁と軸受ボス2内壁との隙間が、軸受3から離れる方向にしたがって徐々に拡大する隙間拡大部19が構成されている。ここで、流体は、その表面張力により表面積をできるだけ小さくしようとする性質があるために、仮に潤滑油15がこの隙間に漏れ出したとしても、その表面張力の作用により、潤滑油15を軸受3側に押し戻そうとする力が発生し、潤滑油15が外に漏れ出すことは殆どない。すなわち、上記構成により表面張力シールとしての働きが作用する。

なお、この表面張力シールの性能を最大限に発揮するためには、軸受ボス2とキャップ9を同一材質の材料で作成する、あるいは、同じ材料で表面コーティングを行う等の方法により、潤滑油と材質表面の親和性を合わせることが望ましい。もしも、軸受ボス2とキャップ9の潤滑油15との親和性が極端に異なる場合は、シール作用が十分に発揮されない場合がある。

また上記説明では、軸受ボス2の内壁にテーパ部17を形成したが、キャップ9の外壁にテーパ部を形成しても同様の効果があることは言うまでもない。

本第1の実施例では、以上の構成により、軸受3から一旦漏れ出した潤滑油15を再び軸受3内部に回収させることができるようにしたので、シャフト4摺動面への潤滑油供給が円滑に行われる。また、軸受装置から外部に潤滑油が漏れ出さないように工夫したことにより、軸受装置の寿命を向上することができる。

なお、本第1の実施例では、軸受ボス2とキャップ9との固定を熱溶着により

行ったが、微少振動させた治具を押し当てることにより治具と樹脂との摩擦熱により局部的に樹脂を溶かして結合する超音波用着や、圧入、接着等他の工法を用いても同じ効果を得ることができるのは言うまでもない。しかしながら、圧入した場合は、キャップ9が変形しスラスト板7のシャフト4との垂直度が悪くなり、接着した場合は、接着剤が潤滑油と化学反応を起こし潤滑油を劣化させる等の虞がある。したがって、上記熱溶着あるいは超音波溶着という固定方法が、本構成においては好ましい。

(第2の実施例)

図6は第2の実施例における軸受装置の断面詳細図であり、図7は図6に示す軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図である。

本第2の実施例は、上記第1の実施例における潤滑油シール機構及びキャップの保持機構をさらに改良した例である。

上記第1の実施例では、キャップ9は円筒状であったが、図6及び図7に示すように、本第2の実施例におけるキャップ20下部には外径が1段大きくなったつば21が設けられている。このつば21外周は、軸受ボス2内壁に固定されている。また、軸受ボス2のテーパ22部は、第1の実施例よりテーパ角度が大きく、キャップ20と軸受ボス2とによって形成される空間は、第1の実施例より大きな空間23が確保されている。

キャップ20内壁に油回収用の溝16が設けられている点、キャップ20が熱溶着により固定されている点等、その他の構成は第1の実施例と同様である。

本第2の実施例のように、キャップ20につば21を設けることにより、溶着固定した場合に溶着部とキャップ20との隙間が小さくなる。そのため、キャップ20が抜ける方向の力が加わった場合、溶着部にかかる応力が、第1の実施例の場合より小さくなるため、第1の実施例の場合と比較して高い強度を得ることができる。

また、空間23は第1の実施例1より大きな空間部が確保されていることにより、その空間23における潤滑油に働く表面張力が強くなり、潤滑油の漏れを抑制する効果が強くなる。さらに、空間23の容積が大きいので、振動、衝撃等により潤滑油がこの空間ににじみ出た場合も、この空間に一旦蓄えられ、再び軸受

内に押し戻される形になるため潤滑油がさらに漏れにくい構造となる。

このように本第2の実施例では、上記第1の実施例と比べ、キャップ20の形状が若干複雑にはなるものの、部品点数、工法等は同じで、さらに強度を向上し、潤滑油漏れのない高性能なモータを提供できる。

(第3の実施例)

図8は第3の実施例における軸受装置の断面詳細図であり、図9は図8に示す軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図である。

本第3の実施例は、軸受ボス24の片端がキャップ25で固定されていることは上記第1及び第2の実施例と同様であるが、本第3の実施例においては、キャップ25は単純な円盤状の形状をしており、油回収用の溝等は設けられていない。代わりに軸受ボス24のキャップ側内壁に、複数の溝26が形成されている。

ここで、上記第1及び第2実施例においては、キャップはハウジングと同じ樹脂で作成されていたが、本第3の実施例のキャップ25は、めっき鋼板をプレス加工で成型し作製している。一般的にプレス成型は、樹脂射出成型に比べ、単純な形状のものしか成型できないものの、高速に成型できるため、安価に作製できる。本第3の実施例の場合もキャップ25のコストは、第1及び第2の実施例の場合よりも安価になっている。

図9において、軸受ボス24は、その内壁の下部は段付に成型されており、その下部（大径側）にキャップ25が圧入固定されるとともに、この部分の潤滑油漏れを防ぐため、外周部が接着剤27で封止されている。このような構成にすると、キャップ25の部分に強い応力が加わるため、キャップ25の変形等が課題となるが、キャップ25に樹脂より強度の強いメッキ鋼板を用いることにより、キャップ25の変形を抑える構成となっている。

軸受ボス24の小径側の内壁には、軸受3下部とオーバーラップする位置まで延びて、潤滑油を保持、回収する溝26が形成されている。このように溝26と軸受3をオーバーラップさせることにより、溝26と軸受3とが広い面積で対向するため、潤滑油の回収が円滑に行える。

また、溝26は軸受に近い側の溝の深さが徐々に浅くなる部分を有しているとともに、溝26が設けられている部分の内径は、軸受3が固定されている部分の

内径より数～数10 μ m程度僅かに大きくなっている。

この溝26の深さが変化する部分、及び溝26の丘部と軸受3が固定されている部分の内壁との内径差は、金型を作成する際に金型内径ピンの配置を容易にすると共に、成型時に金型からの成型体の離形性を向上する効果がある。また、この溝深さが徐々に小さくなる部分では、表面張力の効果により、潤滑油を軸受3内に押し戻そうとする力を発生する効果をもっており、溝26の潤滑油回収効果を高める作用がある。また、軸受ボス25内壁における上記内径差は、軸受3を軸受ボス24に圧入固定する際の習いとなり、軸受3外壁及び軸受ボス2内壁の傷つきや軸受3の傾き等を予防する効果もある。

さらに、図8に示すように軸受3外壁を、軸受3内壁部に中逃げ部が形成されている部分の外壁のみで保持することにより、軸受3の保持強度は弱まるものの、軸受3圧入時の軸受内径の収縮を抑制し、軸受3の内径精度を向上することができる。

上記効果により、本第3の実施例においても、上記第1及び第2の実施例と同様な長寿命のモータを提供できる。

(第4の実施例)

図10は、本発明の第4の実施例における軸受装置を具備したファンモータの構造断面図であり、図11は第4の実施例における軸受装置の断面詳細図である。

本第4の実施例は、上記第1の実施例から上記第3の実施例とは別の構成で、上記第1の実施例と同等以上の効果を得るものである。

本第4の実施例におけるファンモータの構造は、図1に示す第1の実施例のそれとほぼ同一であるが、キャップ28付近の構造が若干異なる。すなわち、第1の実施例においてはキャップ9が、軸受ボス2と同一の樹脂で成形されていたが、本第4の実施例では、キャップ28を多孔質の焼結合金で構成している。その他、軸受ボスに設けられていたテーパー部が設けられていないところも異なっている。

さて、本第4の実施例において、キャップ28を構成する焼結合金は、焼結含油軸受3に使用されている焼結合金よりも意図的に空孔径を大きく設定している

。そして、キャップ28と軸受3とを接触させた際に、両者材質間の空孔率が変わることにより、毛細管現象によってキャップ28に染み込んだ潤滑油15を軸受3に供給することができる。

この構成により、キャップ28内壁だけでなく底面、あるいは軸受ボス2と接している外壁等に漏れ出した潤滑油15をむだなく吸収し軸受3に回収できるためにさらに軸受寿命を向上できる。また、予めキャップ28に焼結含油軸受と同じ潤滑油を含浸させておくことにより、軸受装置全体としての潤滑油の量を多くするために、軸受装置の寿命をさらに向上できる。一般的に、焼結含油受の体積空孔率は、潤滑油の摺動面への供給及びシャフト摺動面での油膜圧力等を勘案して10～30vol%程度に設定される。本第4の実施例のキャップ28の材質は、強度、油の保持力等が問題ない範囲で体積空孔率をできるだけ大きく設定することがより望ましい。体積空孔率を大きくすることにより、潤滑油の量をさらに多くするために、軸受寿命をさらに向上できる。

なお上記説明では、キャップ28の材質が多孔質焼結合金の場合を示しているが、多孔質樹脂等他の多孔質材料で構成しても同様の効果があることは言うまでもない。

また、上記第1の実施例から第4の実施例は、軸受が鉛直方向に設置された状態を示しているが、上述した毛細管現象を利用した軸受摺動面への潤滑油回収、潤滑油の表面張力を利用したシール作用等は、軸受の方向に関係なく発揮されるものである。また、上記各実施例はファンモータを例に挙げて説明したが、その他のモータにおいても、同様の構成の軸受装置を使用することにより長寿命のモータを提供できる。

産業上の利用可能性

ロータに固定されたシャフトを回転自在に保持する焼結含油軸受と、その軸受が内壁に固定された軸受ボスとを有し、軸受ボスの片端をキャップで封止する構造の軸受装置であって、キャップ内壁に複数の溝を設けることにより、軸受より漏れ出した潤滑油を保持、回収できるようにしたもので、OA機器、AV機器等を使用される小型モータの軸受装置に関して、その軸受寿命を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

図 1 は本発明の第 1 の実施例における軸受装置を具備したファンモータの構造断面図

図 2 は第 1 の実施例における軸受装置の断面詳細図

図 3 は図 2 に示す軸受装置における軸受ボスの断面図

図 4 は図 2 に示す軸受装置におけるキャップの斜視図

図 5 は図 2 に示す軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図

図 6 は第 2 の実施例における軸受装置の断面詳細図

図 7 は図 6 に示す軸受装置におけるキャップ付近の断面詳細図

図 8 は第 3 の実施例における軸受装置の断面詳細図

図 9 は図 8 に示す軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図

図 10 は本発明の第 4 の実施例における軸受装置を具備したファンモータの構造断面図

図 11 は第 4 の実施例における軸受装置の断面詳細図

図 12 は従来におけるモータの断面図

図面の参照符号の一覧表

1 ハウジング

2、24、102 軸受ボス部

3、103 焼結含油軸受

4、104 シャフト

5、105 油切りワッシャ

6、106 抜け止め

7、107 スラスト板

8、108 ロータ

9、20、25、28、109 キャップ

10 ステータ

11 プリント配線基板

12 ファン

13 ボス上端部

14、16、26 溝

15、115 潤滑油

17、22 テーパ部

18 カラー部

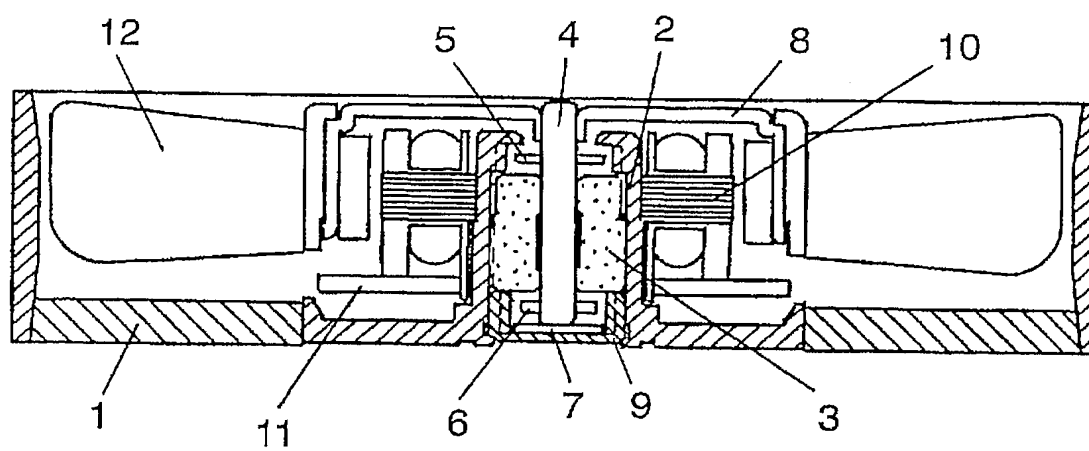
19 クリアランス拡大部

21 つば部

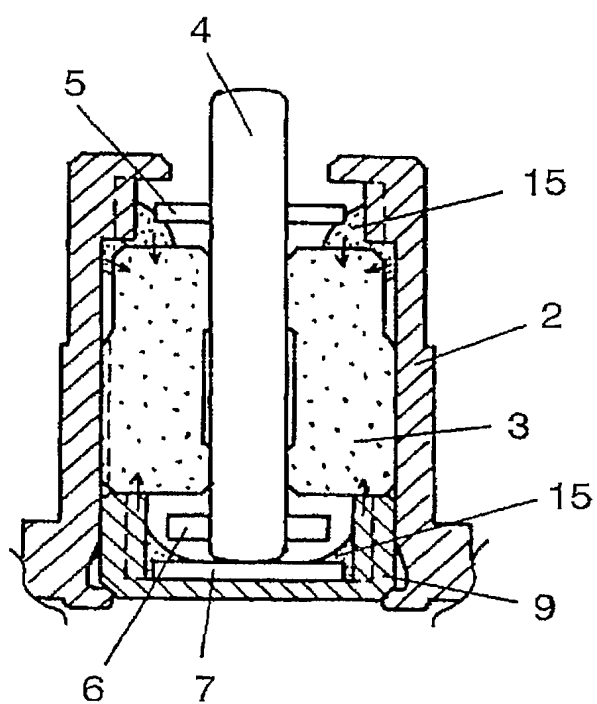
23 空間部

27 接着剤

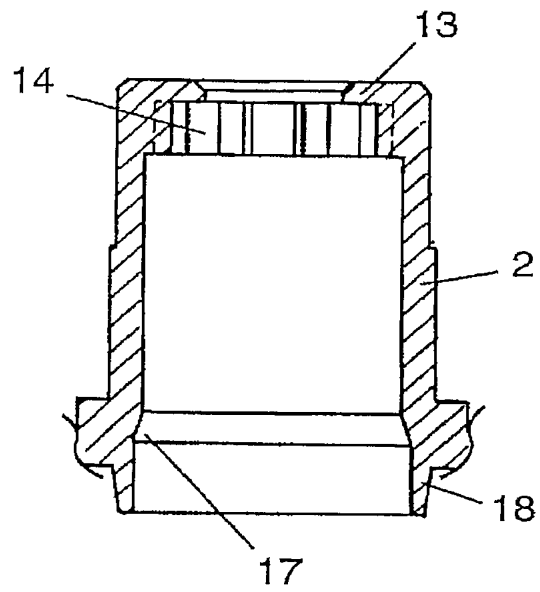
【図 1】



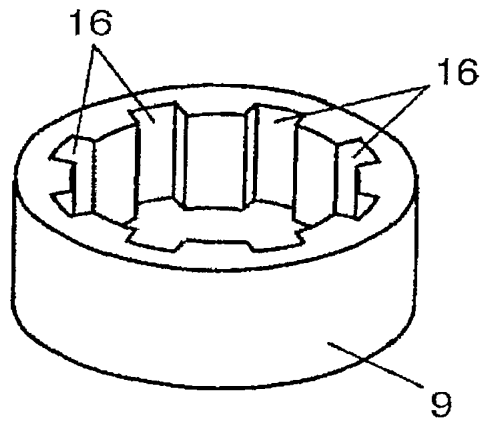
【図 2】



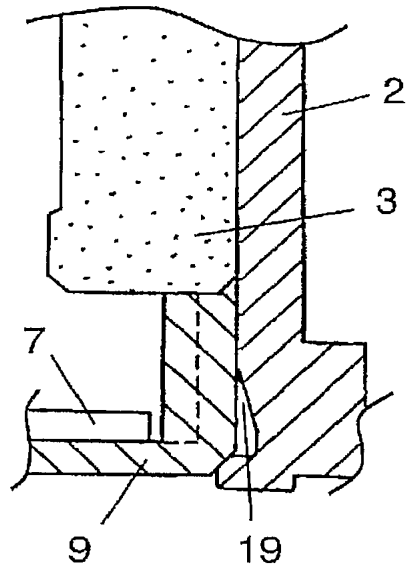
【図 3】



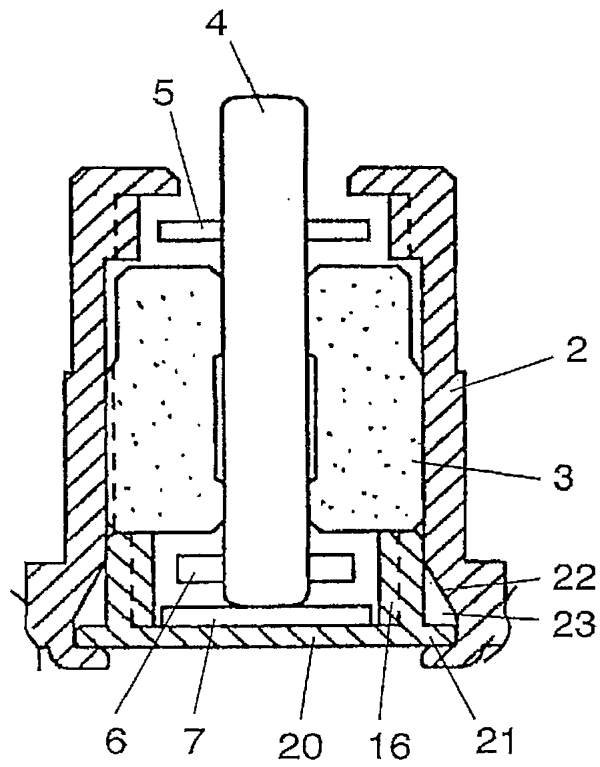
【図 4】



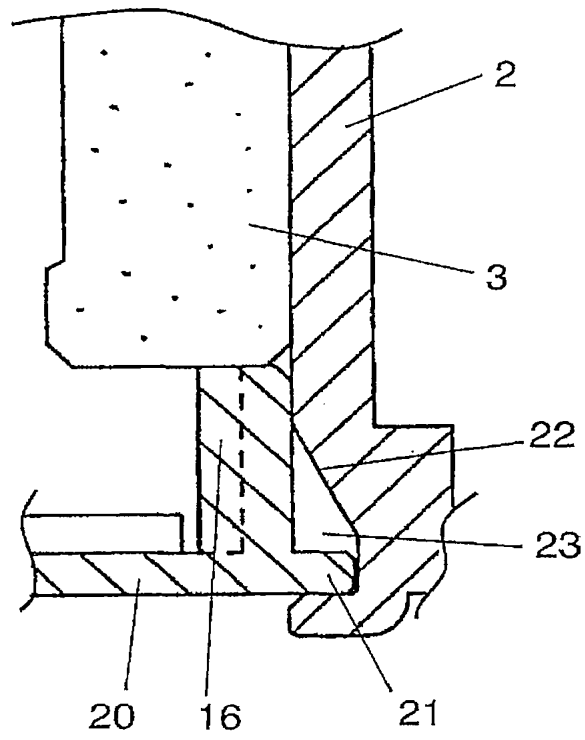
【图 5】



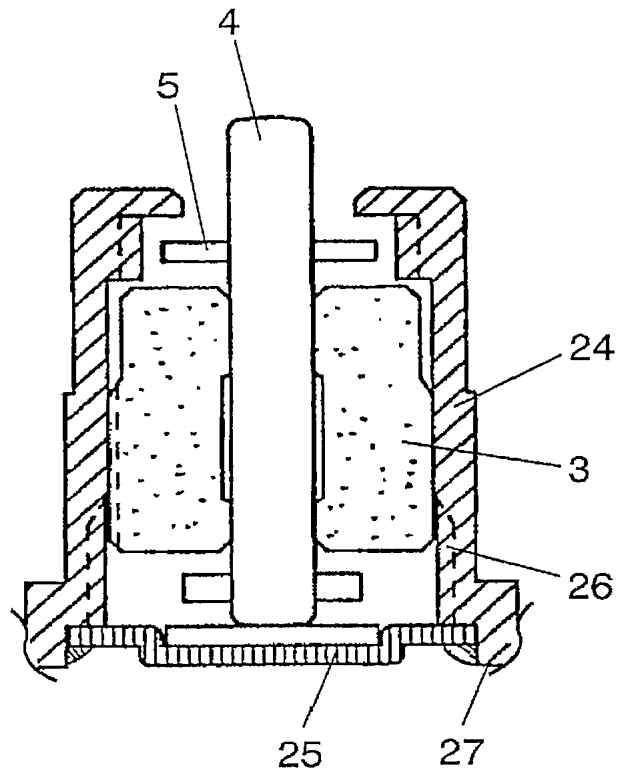
【图 6】



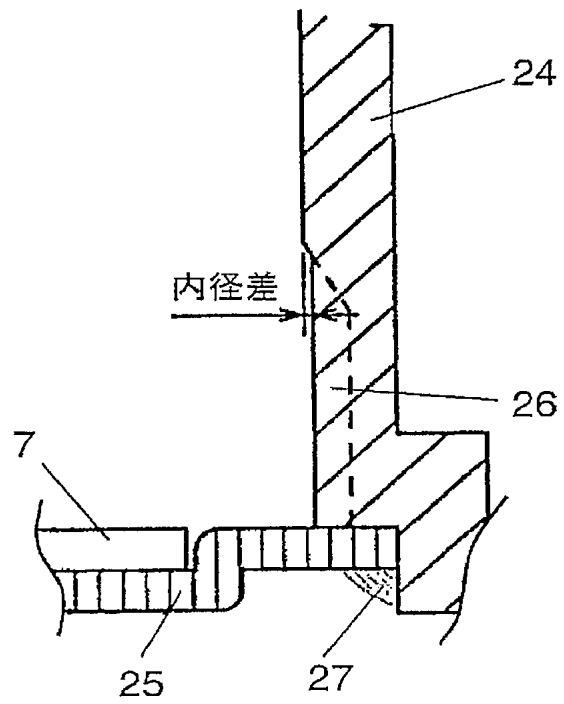
【図 7】



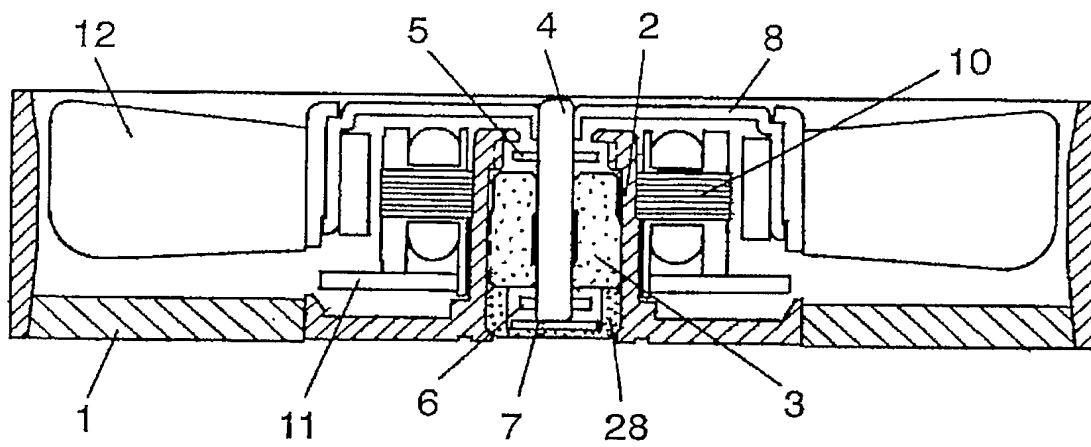
【図 8】



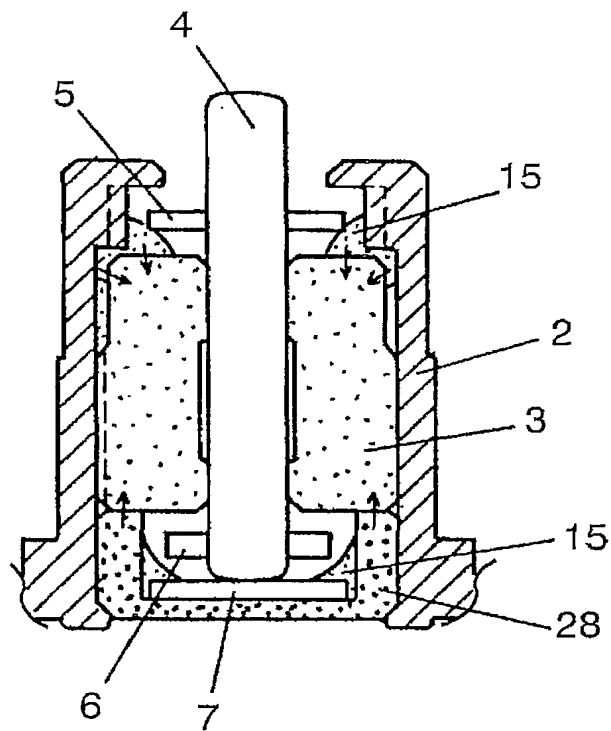
【図 9】



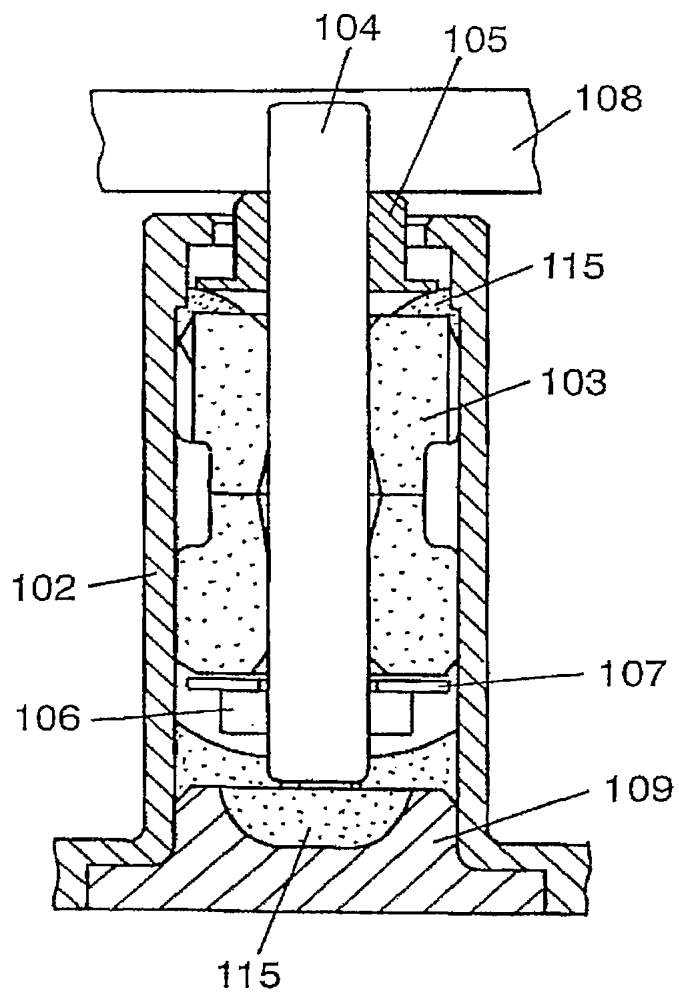
【図10】



【図11】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成14年9月17日（2002. 9. 17）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】 軸受装置及びそれを具備するモータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータに固定されたシャフトを回転自在に支持する焼結含油軸受と、前記軸受が内壁に固定された軸受ボスと、前記軸受ボスの片端を封止するキャップとを含み、前記キャップ内壁に複数の溝を設けることにより、前記軸受より漏れ出した潤滑油を保持及び回収できるように構成した軸受装置。

【請求項2】 前記軸受ボスの一部又は前記キャップの一部の少なくとも一方をテーパ状に形成し、前記軸受ボスと前記キャップとの隙間が、前記軸受から離れる方向に徐々に拡大する部分を設けた請求項1記載の軸受装置。

【請求項3】 前記キャップと前記軸受ボスとが同一材質である請求項1記載の軸受装置。

【請求項4】 前記キャップと前記軸受ボス内壁とを同一材質でコーティングした請求項1記載の軸受装置。

【請求項5】 前記軸受ボス内壁の一部をテーパ状に形成すると共に、前記キャップ外壁につばを形成し、前記軸受ボスと前記キャップとの隙間が、前記軸受から離れる方向に徐々に拡大する空間を設けた請求項1記載の軸受装置。

【請求項6】 ロータに固定されたシャフトを回転自在に支持する焼結含油軸受と、前記軸受が内壁に固定された軸受ボスと、前記軸受ボスの片端を封止するキャップとを含み、前記軸受ボスのキャップ側内壁に複数の溝を設けることにより、前記軸受より漏れ出した潤滑油を保持、回収できるように構成した軸受装置。

【請求項7】 前記溝は、軸受に近い側の溝深さが徐々に小さくなる部分を有

した請求項 6 記載の軸受装置。

【請求項 8】 前記溝は、軸受下部と軸方向にオーバーラップして設けられた請求項 6 記載の軸受装置。

【請求項 9】 前記溝が設けられた前記軸受ボス部分の内径は、前記軸受が固定された前記軸受ボス部分のそれより僅かに大きい請求項 6 記載の軸受装置。

【請求項 10】 ロータに固定されたシャフトを回転自在に支持する焼結含油軸受と、前記軸受が内壁に固定された軸受ボスと、前記軸受ボスの片端を封止するキャップとを含み、前記キャップを多孔質体で構成することにより、前記軸受より漏れ出した潤滑油を保持、回収できるように構成した軸受装置。

【請求項 11】 前記キャップと前記軸受とを接触させた請求項 1、6、10 のいずれかに記載の軸受装置。

【請求項 12】 前記多孔質体の空孔径を前記軸受のそれよりも大きくした請求項 10 記載の軸受装置。

【請求項 13】 前記キャップの体積空孔率を前記軸受のそれよりも大きくした請求項 10 記載の軸受装置。

【請求項 14】 請求項 1 から 13 のいずれかに記載の軸受装置を具備するモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、小型モータ及びその軸受装置に係り、特に、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、レーザビームプリンタ等のOA機器、あるいはDVD装置、VTR等のAV機器に使用されるモータに好適な軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

OA機器、AV機器には、その機器の駆動源として複数のモータが用いられている。これらモータの軸受装置としては、その製造コストの安さや使い勝手の良さから、主に焼結含油軸受が使用されている。

【0003】

これらOA機器、AV機器に使用されるモータは、近年の機器の高速化、高機能化に伴い、従来のモータより高速回転で使用される機会が増えている。例えば、パーソナルコンピュータ等に搭載されているCD-ROM装置のディスク駆動用スピンドルモータは、従来の毎分数百回転から毎分一万回転以上といった高速化が求められている。

【0004】

また、機器の高速化、高機能化に伴い、機器の電子回路で処理される情報量は飛躍的に増大し、電子回路の発熱量も増える。そのため、これらを冷却するための送風装置としてファン付モータが使用されており、このファンモータについても高速回転のタイプへの要求が高まりつつある。

【0005】

一方、これらOA機器、AV機器は、メンテナンスフリーで用いられるのが一般的であるが、これらの機器の寿命は、使用されるモータの軸受寿命により決定される場合が多く、機器の寿命向上のため、従来から軸受の長寿命化が求められてきた。

【0006】

従来、モータの軸受装置としては、日本特許第2903664号公報に記載されたものが知られている。

【0007】

図12は、従来におけるモータの軸受装置の構造図である。

【0008】

図12において、ロータ108に固定されたシャフト104は、焼結含油軸受103によって回転自在に支持される。軸受103が固定された軸受ボス102の第一端は、潤滑油115が漏れ出さないようにキャップ109で密閉される構造となっている。一方、軸受ボス102の第二端（開放端）には、油切りワッシャ105を配設するとともに、軸受103の外壁に設けた溝、軸受ボス102に設けた溝の作用により、軸受装置外部に潤滑油115が漏れ出すことを防いでいる。シャフトには抜け止め106が固定され、その抜け止め106と軸受103の下端部との間にはスラスト板107が配設されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、機器の高速化、高機能化に伴いモータの回転速度が上昇したため、潤滑油の粘性発熱による軸受温度の上昇や、ロータアンバランスによるラジアル方向の負荷の増大が発生する。その結果、上記従来構成では、長寿命化はもちろん、従来の寿命を維持することも難しくなっている。

【0010】

一般に、軸受装置の寿命を決定する要因として、焼結含油軸受に含浸された潤滑油の劣化、消耗あるいは、軸受摺動面の摩耗等があげられる。上記従来のように軸受の片端をキャップで完全に密閉する構成の場合、モータ動作時の温度上昇や振動等のため焼結含油軸受より漏れ出した潤滑油が、上記キャップ部分に溜まったままとなり、再び焼結含油軸受内に戻ることができない。そのため、軸受内の潤滑油の量が実質的に目減りした状態となり、潤滑油が消耗した場合と同様、シャフト摺動面に潤滑油が十分に供給されない状態に陥り、軸受装置の寿命を低下させる一要因となっていた。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するもので、軸受装置内の潤滑油を有効にシャフト摺動面に供給することにより、軸受装置の寿命を向上することを目的とする。

【0012】

本発明の軸受装置は次の構成を有する。

【0013】

ロータに固定されたシャフトを回転自在に支持する焼結含油軸受と、その軸受が内壁に固定された軸受ボスと、その軸受ボスの片端を封止するキャップとを含み、そのキャップ内壁に複数の溝を設けることにより、軸受より漏れ出した潤滑油を保持及び軸受に回収できるように構成したものである。この構成により、シャフト摺動面への潤滑油の供給が安定し軸受寿命を向上できる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0015】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態における軸受装置を具備したファンモータの構造断面図、図2は第1の実施の形態における軸受装置の断面詳細図、図3は図2に示す軸受装置における軸受ボスの断面図、図4はその軸受装置におけるキャップの斜視図であり、図5はその軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図である。

【0016】

図1は、機器を冷却するためのファンモータの構造を示す。

【0017】

図1において、ハウジング1とモータの外装部分と軸受ボス2とが、樹脂にて一体に成形される。軸受ボス2には、モータのステータ部が固定されるとともに、軸受装置が構成されている。軸受装置は次のように構成されている。軸受ボス2内壁には、焼結含油軸受3が圧入固定されている。その軸受3には、ロータ8に固定されたシャフト4が挿入され、そのシャフト4を回転自在に支持している。シャフト4上部には、樹脂製の油切りワッシャ5が圧入固定され、シャフト4下部には、金属製の抜け止め6が圧入固定されている。シャフト4下端部は、耐磨耗性樹脂製のスラスト板7と接触している。スラスト板7は、ハウジング1と同一の樹脂で成形されたキャップ9により固定されている。スラスト板7は、ロータ8のスラスト荷重を支持している。

【0018】

また、軸受ボス2外壁には、コイルが巻回されたステータ10及び駆動回路を実装したプリント配線基板11が固定されている。ロータ8外壁には、ファン12が固定されている。ロータ8内壁には、ステータ10に対して環状空隙を介して対向するマグネットが固定されている。モータ外部から基板11を介してコイルに給電することにより、ロータ8のマグネットとステータ10との間に回転トルクが発生する。それに伴ない、ロータ8、すなわち、ファン12が回転することにより送風が行われる構成となっている。

【0019】

次に、図2及び図3を用いて、本第1の実施の形態における軸受装置についてさらに詳しく説明する。

【0020】

図2及び図3に示すように、軸受ボス2は次のような構成である。ここで、軸受ボス2において、軸受ボス2の第一端はキャップ9にて封止され、一方、軸受ボス2の第二端は開放されている。その開放側である軸受ボス上端部13の内径は、軸受3の外径より小さく形成されている。さらに、この上端部13から軸受3直上にかけて、図3に示すように軸方向に伸びる溝14が複数形成されている。また、軸受3は、内径が中間部で一回り大きくなった、いわゆる、中逃げ構造の焼結含油軸受である。その軸受3上部における外径が、その他の部分のそれよりも小さく形成されている。

【0021】

この軸受装置の構成は、以下に示す働きをする。

【0022】

シャフト4が回転すると、温度上昇による圧力増加や振動等により染み出した潤滑油の一部が、シャフト4を伝わりロータ方向へ漏れ出す虞がある。この場合、本第1の実施の形態の構成では、漏れ出した潤滑油15は、油切りワッシャ5に着いた際に、遠心力により吹き飛ばされ、軸受ボス2上部の溝14を設けた部分に付着する。ここで、溝14を設けることにより、潤滑油15の表面張力を利用し潤滑油15を保持し外部に漏れることを防いでいる。また、溝14に保持された潤滑油15は毛細管現象により、軸受3と軸受ボス2との隙間及び軸受3上端部に移動し、再び軸受3内部に吸収される。

【0023】

また、軸受装置下部においては、シャフト4下部に金属製の抜け止め6を圧入固定することにより、ロータ8が抜けるのを防止している。また、シャフト4下端部は、円弧状に加工され、その円弧状先端部は、耐摩耗性樹脂製のスラスト板7とほぼ点接触の状態で見合っている。このように点接触に近い状態で摺動させることにより接触面積が小さいために、シャフト4を回転させる場合に必要と

ルクは非常に小さく、モータの消費電力低減に有効である。しかし、このスラスト板 7 には非常に大きい圧力がかかるため、スラスト板 7 の材質選定は非常に重要である。具体的には、充填材入り P E T (ポリエチレンテレフタレート)、P E E K (ポリエーテルエーテルケトン)、P I (ポリイミド) 等の耐摩耗性に優れる樹脂が有効である。

【0024】

そして、このスラスト板 4 は、軸受ボス 2 と同じ樹脂で成形されたキャップ 9 で保持されている。このキャップ 9 内壁には、図 4 に示すように溝 16 が設けられており、軸受 3 より漏れ出した潤滑油 15 をこの溝 16 に保持する働きがある。さらに、このキャップ 9 と軸受 3 とを接触 (あるいは近接) させて取り付けることにより、毛細管現象により溝 16 に保持した油を軸受 3 に供給することができる。したがって、従来のように、この部分の空間に潤滑油 15 が溜まったままになってしまうことはなく、軸受装置内の潤滑油が有効利用できることになり、軸受寿命が向上する。

【0025】

なお、このキャップ 9 は、以下に示す方法で固定されている。

【0026】

キャップ 9 が挿入される軸受ボス 2 には、図 3 に示すように、予め、内径が徐々に大きくなるテーパ部 17 と、円環上のカラー部 18 が形成されている。

【0027】

図 5 は、モータ組立て後のキャップ 9 部をさらに詳しく示した図である。キャップ 9 は、軸受 3 と接した状態で、カラー部 18 を加熱した治具で押圧することにより、カラー部 18 を溶着して、キャップ 9 を軸受ボス 2 に固定している。

【0028】

この時、キャップ 9 と軸受ボス 2 とが完全に密着していれば、潤滑油が外部に漏れ出すことはないが、實際上、完全に密着させるのは困難である。そこで、本第 1 の実施の形態では、流体の性質を利用することにより、完全に密閉しなくても潤滑油 15 が外に漏れ出さないように次の工夫が施されている。

【0029】

図5において、軸受ボス2にテーパ部17を設けることにより、キャップ9外壁と軸受ボス2内壁との隙間が、軸受3から離れる方向にしたがって徐々に拡大する隙間拡大部19が構成されている。ここで、流体は、その表面張力により表面積をできるだけ小さくしようとする性質があるために、仮に潤滑油15がこの隙間に漏れ出したとしても、その表面張力の作用により、潤滑油15を軸受3側に押し戻そうとする力が発生し、潤滑油15が外に漏れ出すことは殆どない。すなわち、上記構成により表面張力シールとしての働きが作用する。

【0030】

なお、この表面張力シールの性能を最大限に発揮するためには、軸受ボス2とキャップ9を同一材質の材料で作成する、あるいは、同じ材料で表面コーティングを行う等の方法により、潤滑油と材質表面の親和性を合わせることが望ましい。もしも、軸受ボス2とキャップ9の潤滑油15との親和性が極端に異なる場合は、シール作用が十分に発揮されない場合がある。

【0031】

また上記説明では、軸受ボス2の内壁にテーパ部17を形成したが、キャップ9の外壁にテーパ部を形成しても同様の効果があることは言うまでもない。

【0032】

本第1の実施の形態では、以上の構成により、軸受3から一旦漏れ出した潤滑油15を再び軸受3内部に回収させることができるようにしたので、シャフト4摺動面への潤滑油供給が円滑に行われる。また、軸受装置から外部に潤滑油が漏れ出さないように工夫したことにより、軸受装置の寿命を向上することができる。

【0033】

なお、本第1の実施の形態では、軸受ボス2とキャップ9との固定を熱溶着により行ったが、微少振動させた治具を押し当てることにより治具と樹脂との摩擦熱により局部的に樹脂を溶かして結合する超音波用着や、圧入、接着等他の工法を用いても同じ効果を得ることができるのは言うまでもない。しかしながら、圧入した場合は、キャップ9が変形しスラスト板7のシャフト4との垂直度が悪くなり、接着した場合は、接着剤が潤滑油と化学反応を起こし潤滑油を劣化させる

等の虞がある。したがって、上記熱溶着あるいは超音波溶着という固定方法が、本構成においては好ましい。

【0034】

(第2の実施の形態)

図6は第2の実施の形態における軸受装置の断面詳細図であり、図7は図6に示す軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図である。

【0035】

本第2の実施の形態は、上記第1の実施の形態における潤滑油シール機構及びキャップの保持機構をさらに改良した例である。

【0036】

上記第1の実施の形態では、キャップ9は円筒状であったが、図6及び図7に示すように、本第2の実施の形態におけるキャップ20下部には外径が1段大きくなったつば21が設けられている。このつば21外周は、軸受ボス2内壁に固定されている。また、軸受ボス2のテーパ22部は、第1の実施の形態よりテーパ角度が大きく、キャップ20と軸受ボス2とによって形成される空間は、第1の実施の形態より大きな空間23が確保されている。

【0037】

キャップ20内壁に油回収用の溝16が設けられている点、キャップ20が熱溶着により固定されている点等、その他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0038】

本第2の実施の形態のように、キャップ20につば21を設けることにより、溶着固定した場合に溶着部とキャップ20との隙間が小さくなる。そのため、キャップ20が抜ける方向の力が加わった場合、溶着部にかかる応力が、第1の実施の形態の場合より小さくなるため、第1の実施の形態の場合と比較して高い強度を得ることができる。

【0039】

また、空間23は第1の実施の形態1より大きな空間部が確保されていることにより、その空間23における潤滑油に働く表面張力が強くなり、潤滑油の漏れ

を抑制する効果が強くなる。さらに、空間 2 3 の容積が大きいので、振動、衝撃等により潤滑油がこの空間ににじみ出た場合も、この空間に一旦蓄えられ、再び軸受内に押し戻される形になるため潤滑油がさらに漏れにくい構造となる。

【0040】

このように本第 2 の実施の形態では、上記第 1 の実施の形態と比べ、キャップ 2 0 の形状が若干複雑にはなるものの、部品点数、工法等は同じで、さらに強度を向上し、潤滑油漏れのない高性能なモータを提供できる。

【0041】

(第 3 の実施の形態)

図 8 は第 3 の実施の形態における軸受装置の断面詳細図であり、図 9 は図 8 に示す軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図である。

【0042】

本第 3 の実施の形態は、軸受ボス 2 4 の片端がキャップ 2 5 で固定されていることは上記第 1 及び第 2 の実施の形態と同様であるが、本第 3 の実施の形態においては、キャップ 2 5 は単純な円盤状の形状をしており、油回収用の溝等は設けられていない。代わりに軸受ボス 2 4 のキャップ側内壁に、複数の溝 2 6 が形成されている。

【0043】

ここで、上記第 1 及び第 2 実施の形態においては、キャップはハウジングと同じ樹脂で作成されていたが、本第 3 の実施の形態のキャップ 2 5 は、めっき鋼板をプレス加工で成型し作製している。一般的にプレス成型は、樹脂射出成型に比べ、単純な形状のものしか成型できないものの、高速に成型できるため、安価に作製できる。本第 3 の実施の形態の場合もキャップ 2 5 のコストは、第 1 及び第 2 の実施の形態の場合よりも安価になっている。

【0044】

図 9 において、軸受ボス 2 4 は、その内壁の下部は段付に成型されており、その下部（大径側）にキャップ 2 5 が圧入固定されるとともに、この部分の潤滑油漏れを防ぐため、外周部が接着剤 2 7 で封止されている。このような構成にすると、キャップ 2 5 の部分に強い応力が加わるため、キャップ 2 5 の変形等が課題

となるが、キャップ 25 に樹脂より強度の強いメッキ鋼板を用いることにより、キャップ 25 の変形を抑える構成となっている。

【0045】

軸受ボス 24 の小径側の内壁には、軸受 3 下部とオーバーラップする位置まで延びて、潤滑油を保持、回収する溝 26 が形成されている。このように溝 26 と軸受 3 をオーバーラップさせることにより、溝 26 と軸受 3 とが広い面積で対向するため、潤滑油の回収が円滑に行える。

【0046】

また、溝 26 は軸受に近い側の溝の深さが徐々に浅くなる部分を有しているとともに、溝 26 が設けられている部分の内径は、軸受 3 が固定されている部分の内径より数～数 10 μm 程度僅かに大きくなっている。

【0047】

この溝 26 の深さが変化する部分、及び溝 26 の丘部と軸受 3 が固定されている部分の内壁との内径差は、金型を作成する際に金型内径ピンの配置を容易にすると共に、成型時に金型からの成型体の離形性を向上する効果がある。また、この溝深さが徐々に小さくなる部分では、表面張力の効果により、潤滑油を軸受 3 内に押し戻そうとする力を発生する効果をもっており、溝 26 の潤滑油回収効果を高める作用がある。また、軸受ボス 25 内壁における上記内径差は、軸受 3 を軸受ボス 24 に圧入固定する際の習いとなり、軸受 3 外壁及び軸受ボス 2 内壁の傷つきや軸受 3 の傾き等を予防する効果もある。

【0048】

さらに、図 8 に示すように軸受 3 外壁を、軸受 3 内壁部に中逃げ部が形成されている部分の外壁のみで保持することにより、軸受 3 の保持強度は弱まるものの、軸受 3 圧入時の軸受内径の収縮を抑制し、軸受 3 の内径精度を向上することができる。

【0049】

上記効果により、本第 3 の実施の形態においても、上記第 1 及び第 2 の実施の形態と同様な長寿命のモータを提供できる。

【0050】

(第4の実施の形態)

図10は、本発明の第4の実施の形態における軸受装置を具備したファンモータの構造断面図であり、図11は第4の実施の形態における軸受装置の断面詳細図である。

【0051】

本第4の実施の形態は、上記第1の実施の形態から上記第3の実施の形態とは別の構成で、上記第1の実施の形態と同等以上の効果を得るものである。

【0052】

本第4の実施の形態におけるファンモータの構造は、図1に示す第1の実施の形態のそれとほぼ同一であるが、キャップ28付近の構造が若干異なる。すなわち、第1の実施の形態においてはキャップ9が、軸受ボス2と同一の樹脂で成形されていたが、本第4の実施の形態では、キャップ28を多孔質の焼結合金で構成している。その他、軸受ボスに設けられていたテーパ部が設けられていないところも異なっている。

【0053】

さて、本第4の実施の形態において、キャップ28を構成する焼結合金は、焼結含油軸受3に使用されている焼結合金よりも意図的に空孔径を大きく設定している。そして、キャップ28と軸受3とを接触させた際に、両者材質間の空孔率が変わることにより、毛細管現象によってキャップ28に染み込んだ潤滑油15を軸受3に供給することができる。

【0054】

この構成により、キャップ28内壁だけでなく底面、あるいは軸受ボス2と接している外壁等に漏れ出した潤滑油15をむだなく吸収し軸受3に回収できるためにさらに軸受寿命を向上できる。また、予めキャップ28に焼結含油軸受と同じ潤滑油を含浸させておくことにより、軸受装置全体としての潤滑油の量を多くできるために、軸受装置の寿命をさらに向上できる。一般的に、焼結含油受の体積空孔率は、潤滑油の摺動面への供給及びシャフト摺動面での油膜圧力等を勘案して10～30vol%程度に設定される。本第4の実施の形態のキャップ28の材質は、強度、油の保持力等が問題ない範囲で体積空孔率をできるだけ大きく

設定することがより望ましい。体積空孔率を大きくすることにより、潤滑油の量をさらに多くできるために、軸受寿命をさらに向上できる。

【0055】

なお上記説明では、キャップ28の材質が多孔質焼結合金の場合を示しているが、多孔質樹脂等他の多孔質材料で構成しても同様の効果があることは言うまでもない。

【0056】

また、上記第1の実施の形態から第4の実施の形態は、軸受が鉛直方向に設置された状態を示しているが、上述した毛細管現象を利用した軸受摺動面への潤滑油回収、潤滑油の表面張力を利用したシール作用等は、軸受の方向に関係なく発揮されるものである。また、上記各実施の形態はファンモータを例に挙げて説明したが、その他のモータにおいても、同様の構成の軸受装置を使用することにより長寿命のモータを提供できる。

【0057】

【発明の効果】

ロータに固定されたシャフトを回転自在に保持する焼結含油軸受と、その軸受が内壁に固定された軸受ボスとを有し、軸受ボスの片端をキャップで封止する構造の軸受装置であって、キャップ内壁に複数の溝を設けることにより、軸受より漏れ出した潤滑油を保持、回収できるようにしたもので、OA機器、AV機器等
に使用される小型モータの軸受装置に関して、その軸受寿命を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態における軸受装置を具備したファンモータの構造断面図

【図2】

第1の実施の形態における軸受装置の断面詳細図

【図3】

図2に示す軸受装置における軸受ボスの断面図

【図 4】

図 2 に示す軸受装置におけるキャップの斜視図

【図 5】

図 2 に示す軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図

【図 6】

第 2 の実施の形態における軸受装置の断面詳細図

【図 7】

図 6 に示す軸受装置におけるキャップ付近の断面詳細図

【図 8】

第 3 の実施の形態における軸受装置の断面詳細図

【図 9】

図 8 に示す軸受装置におけるキャップ周辺の断面詳細図

【図 10】

本発明の第 4 の実施の形態における軸受装置を具備したファンモータの構造断面図

【図 11】

第 4 の実施の形態における軸受装置の断面詳細図

【図 12】

従来におけるモータの断面図

【符号の説明】

- 1 ハウジング
- 2、24、102 軸受ボス部
- 3、103 焼結含油軸受
- 4、104 シャフト
- 5、105 油切りワッシャ
- 6、106 抜け止め
- 7、107 スラスト板
- 8、108 ロータ
- 9、20、25、28、109 キャップ

- 10 ステータ
- 11 プリント配線基板
- 12 ファン
- 13 ボス上端部
- 14、16、26 溝
- 15、115 潤滑油
- 17、22 テーパー部
- 18 カラー部
- 19 クリアランス拡大部
- 21 つば部
- 23 空間部
- 27 接着剤

【手続補正2】

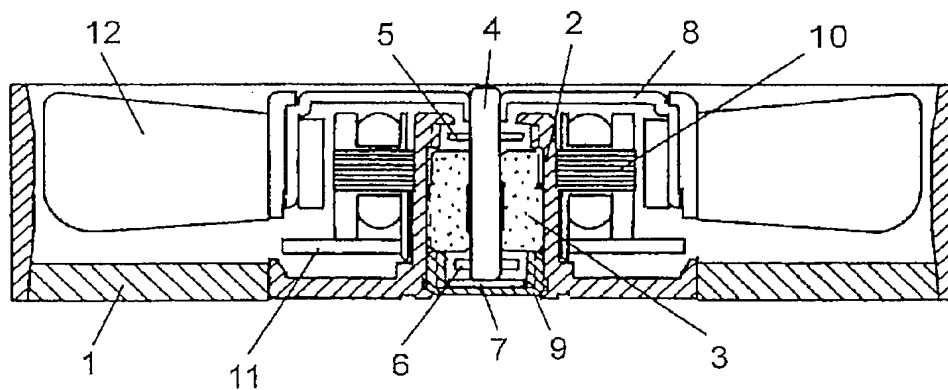
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

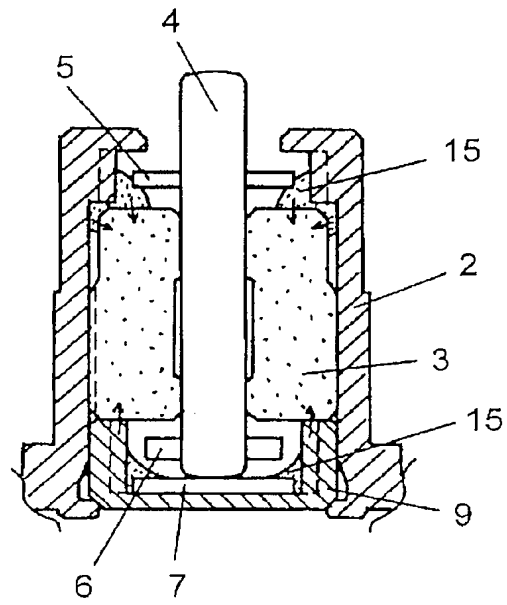
【補正方法】変更

【補正の内容】

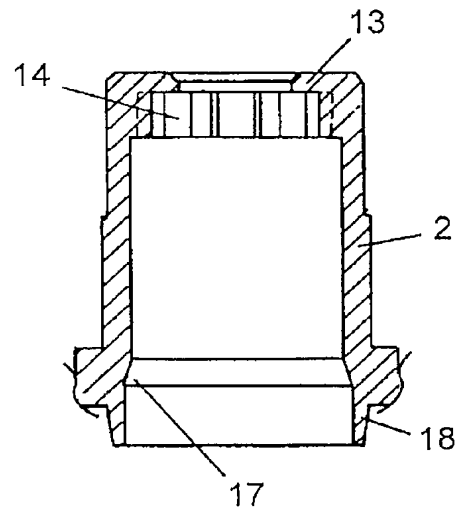
【図1】



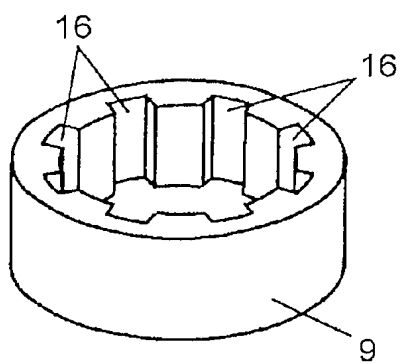
【図 2】



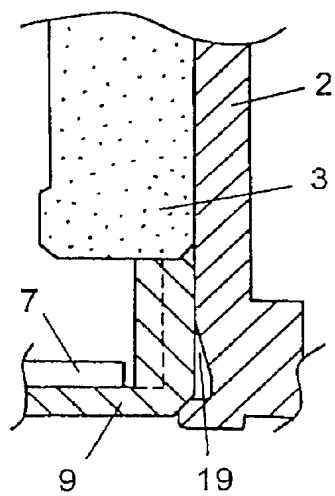
【図 3】



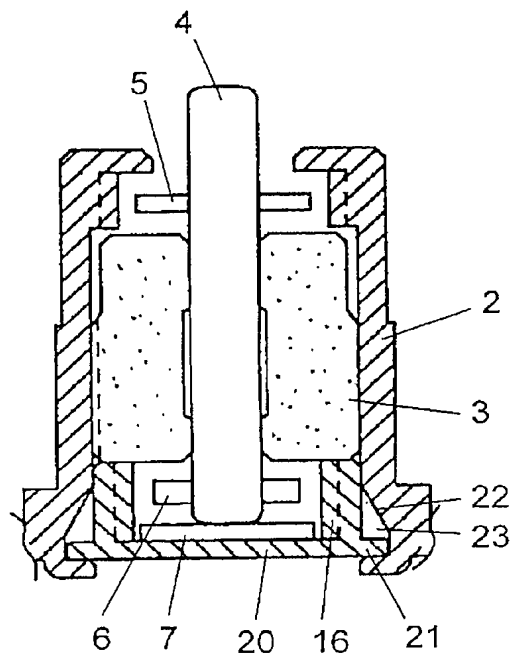
【図 4】



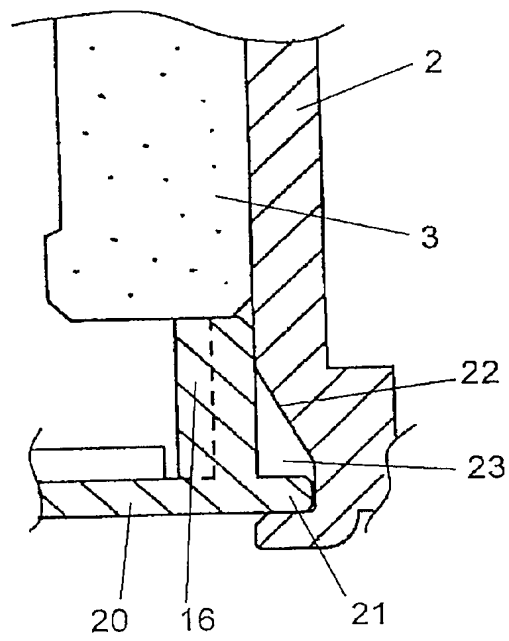
【図 5】



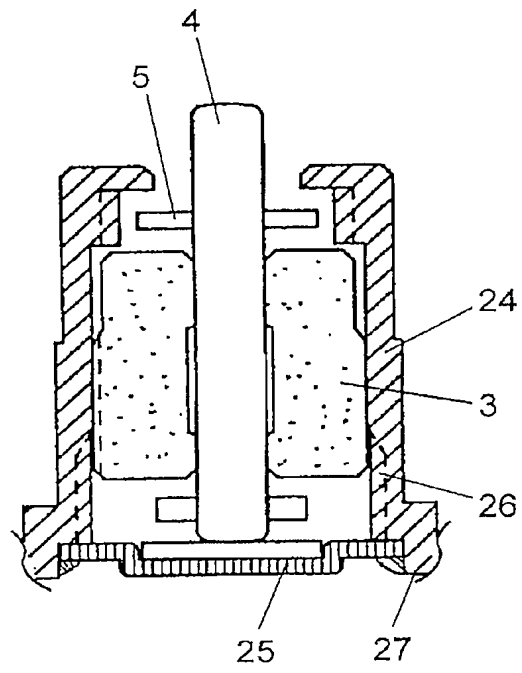
【図 6】



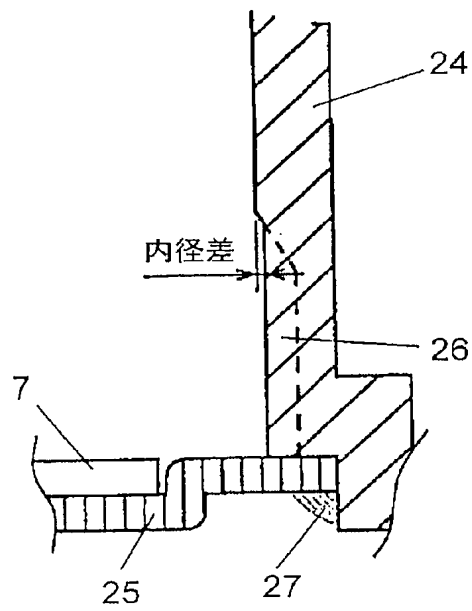
【図 7】



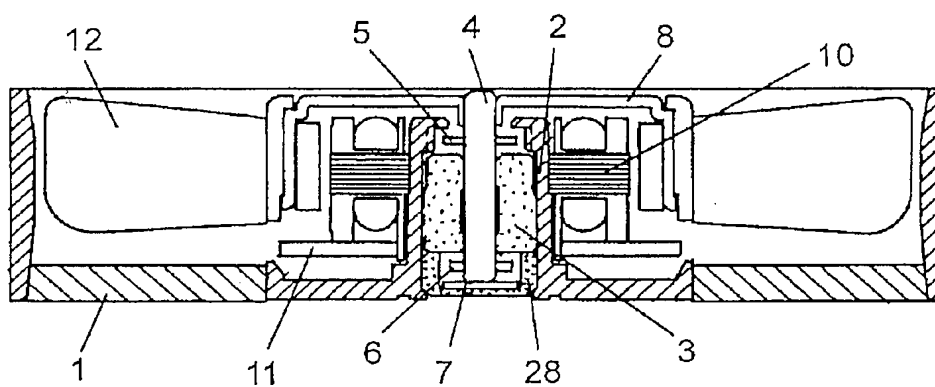
【图8】



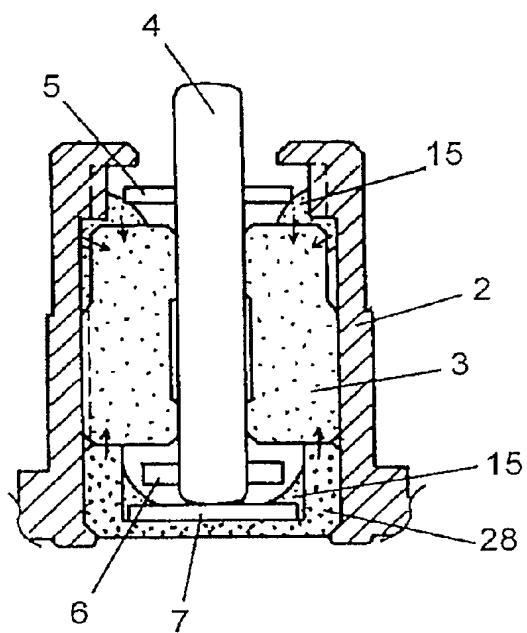
【图9】



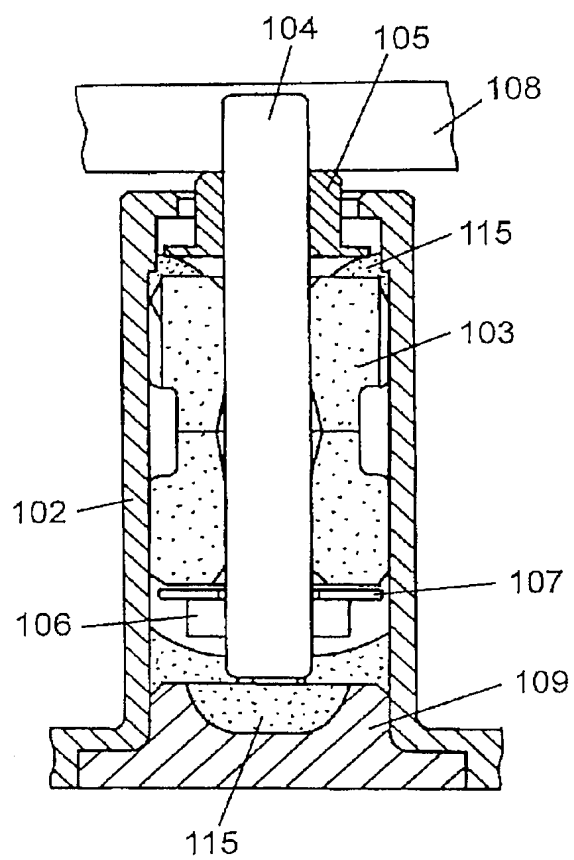
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【国際調査報告】

国際調査報告		国際出版番号 PCT/JPO1/06342	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ F16C33/10 F16C35/02 H02K5/167			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ F16C17/00-17/26 F16C33/00-33/28 F16C35/00-43/08 H02K5/00-7/20			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年			
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	JP 56-109920 A (株式会社日立製作所) 31. 8 月、1981 (31. 08. 81), 第2頁, 右上欄, 第1行-第 5行, 第3図 (ファミリーなし)	10-14	
Y	US 6082903 A (Matsushita Electr ic Industrial Co., Ltd.) 4. 7月. 20 00 (04. 07. 00), 第5欄, 第17行-第31行 & J P 11-218131 A, 第7欄, 第36行-第8欄, 第7行	10-14	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に基礎を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の目に後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 03. 08. 01		国際調査報告の発送日 14.08.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 藤原 直欣 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/06342

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-196656 A (ソニー株式会社) 31. 7月. 1998 (31. 07. 98), 第1図 (ファミリーなし)	1-9, 14
A	US 4737673 A (Papst Motoren Gmb H & Co. KG) 12. 4月. 1988 (12. 04. 8 8), 第4欄, 第47行-第5欄, 第10行, 第2図 & GB 2217784 A	1-9, 14
A	JP 7-213009 A (日本電産株式会社) 11. 8月. 1995 (11. 08. 95), 第11欄, 第35行-第43行, 第3図 (ファミリーなし)	2

（注）この公表は、国際事務局（W I P O）により国際公開された公報を基に作成したものである。

なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項（実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。